

English Translation of Title and Abstract  
of German Patent No. DD 244 332 A1

PROCESS FOR PRODUCING A VACUUM-TIGHT  
CONNECTION BETWEEN A STRUCTURAL  
COMPONENT AND A FLAT GLASS PANE

The invention concerns a process for producing vacuum-tight flat glass window arrangements as they are used as housing components for structural elements of electronics and vacuum technology in the form of photodiodes and phototransistors, UV-erasable semiconductor memories, and high-optical-grade inspection glasses for vacuum apparatuses. The process is characterized in that connection of the optically significant part with the holder or setting is made by fusing with a glass ring, located between the mounting part and the flat glass pane, which consists of a glass whose flow temperature is lower than that of the glass of the flat glass pane.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

# PATENTSCHRIFT

(19) **DD** (11) **244 332 A1**

4(51) **C 03 C 27/04**  
**C 04 B 37/04**

**AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN**

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP C 03 C / 283 551 5 (22) 02.12.85 (44) 01.04.87

(71) VEB Mikroelektronik „Friedrich Engels“ Ilmenau, 6300 Ilmenau, Straße der DSF 5, DD  
(72) Jakob, Ulrich, Dipl.-Ing., DD

(54) **Verfahren zur Herstellung einer vakuumdichten Verbindung zwischen einem Bauteil und einer Planglasscheibe**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung vakuumdichter Planglas-Fensteranordnungen, wie sie als Gehäusebauteil für Bauelemente der Elektronik und Vakuumtechnik in Form von Fotodioden und -transistoren, UV-löschbaren Halbleiterspeichern und optisch hochwertigen Schaugläsern für Vakuumapparaturen Verwendung finden. Das Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung des optisch bedeutenden Teiles mit der Halterung oder Fassung durch Verschmelzen mit einem zwischen Einbauteil und Planglasscheibe angeordnetem Glasring erfolgt, der aus einem Glas besteht, dessen Fließtemperatur niedriger als die Fließtemperatur des Glases der Planglasscheibe ist.

ISSN 0433-6461

4 Seiten

#### Erfindungsanspruch:

1. Verfahren zur Herstellung einer vakuumdichten Verbindung zwischen einem Bauteil und einer Planglasscheibe, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung durch Verschmelzen mit einem zwischen Bauteil und Planglasscheibe angeordneten Glasring erfolgt, der aus einem Glas besteht, dessen Fließtemperatur niedriger als die Fließtemperatur des Glases der Planglasscheibe ist.
2. Verfahren nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Bauteil aus einem metallischen Werkstoff besteht.
3. Verfahren nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Bauteil aus einem keramischen Werkstoff besteht.
4. Verfahren nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Glasring vor dem Verbinden mit dem Bauteil mit der Planglasscheibe verschmolzen wird.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

#### Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur vakuumdichten Befestigung von Planglasscheiben in Gehäusebauteilen für Bauelemente der Elektronik und Vakuumtechnik, wie z. B. Photodioden und Transistoren, UV-löschbare Halbleiterspeicher und optisch hochwertige Schauläser für Vakuumapparaturen.

#### Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Eine Möglichkeit zur vakuumdichten Befestigung einer Planglasscheibe besteht darin, daß nach dem Einpassen der aus einem geeigneten Glas bestehenden ebenen Glasscheibe in die entsprechende Öffnung des mit einem Fenster zu versehenen Bauteiles die gesamte Anordnung bis zur Fließtemperatur des Glases erhitzt wird, wobei eine vakuumdichte Verschmelzung der Glasscheibe entsteht. Der Nachteil dieses Verfahrens besteht darin, daß sich die Ebenheit der Glasscheibe so stark verschlechtert, daß sich die Anordnung für die meisten Anwendungsfälle wie z. B. Kappen für optoelektronische Bauelemente nicht mehr eignet.

Eine andere bekannte Möglichkeit besteht darin, mittels Hochfrequenz nur den eigentlichen Verschmelzbereich zu erhitzen. Die Ebenheit der Planglasscheibe bleibt dabei weitgehend erhalten. Dieses Verfahren hat jedoch den Nachteil, daß es sich nur zur Bearbeitung eingeschränkter Stückzahlen und nur für metallische Bauelemente eignet.

Bei einer Gruppe weiterer Verfahren, z. B. in GB Nr. 1489160 beschrieben, wird zur Befestigung der Planglasscheibe ein Weichlot verwendet. Dies hat den Nachteil, daß die so sohergestellten Anordnungen eine geringe und für die meisten Anwendungsfälle nicht ausreichende mechanische und thermische Belastbarkeit aufweisen. Weiterhin erfordern diese Verfahren eine aufwändige Metallisierung der Glasscheiben und bei Befestigung der Planglasscheiben in Keramikbauteilen auch eine Metallisierung der Keramik.

Die Nachteile der bisher genannten Verfahren werden in einer weiteren Gruppe von Verfahren weitgehend vermieden, bei denen zur Befestigung der Planglasscheibe ein gesondertes Glas verwendet wird, das dann die Funktion eines Lötglases besitzt und eine Fließtemperatur aufweisen muß, die deutlich unterhalb der Temperatur liegen muß, bei der sich die Planglasscheibe verformt. Gemeinsam ist diesen Verfahren, daß die Zuführung bzw. Aufbringung des Lötglases insbesondere bezüglich der für die Befestigung der Planglasscheibe erforderliche Menge nicht befriedigend gelöst ist und daß weiterhin als Lötglas hochbleihaltiges Glaslote verwendet werden, die den Nachteil einer im Vergleich zu üblichen Einschmelzgläsern geringen chemischen Beständigkeit besitzen. Die Zuführung des Glaslotes wird beispielsweise im Verfahren gemäß GB Nr. 1403837 so vorgenommen, daß bei der Herstellung der Planglasscheiben vor dem Zerschneiden von Stäben ein Tauchen der Stäbe in eine Lötglasschmelze erfolgt. Damit ist jedoch der Nachteil einer geringen Lötglasschichtdicke ohne eine wünschenswerte Volumenreserve verbunden, so daß an die Einpassung der Planglasscheibe in das Bauteil hohe maßliche Forderungen gestellt werden müssen.

#### Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, ein Verfahren anzugeben, das die genannten Nachteile vermeidet und die Befestigung von Planglasscheiben in beliebigen Bauteilen aus metallischen und/oder keramischen Werkstoffen mit Hilfe üblicher Einschmelzgläser als Lotglas bei großen Maßtoleranzen von Planglasscheibe und Bauteilöffnung gestattet.

#### Darlegung des Wesens der Erfindung

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß bei der Montage der Planglasscheibe in das Bauteil zwischen beide Teile ein Ring aus einem Glas angeordnet wird, dessen Fließtemperatur niedriger liegt als die Fließtemperatur des zur Herstellung der Planglasscheibe verwendeten Glases. Nach Erhitzen der Anordnung auf die Fließtemperatur des Glasringes bildet sich eine vakuumdichte Verschmelzung von Planglasscheibe und Bauteil. Die Planglasscheibe behält dabei die bei ihrer Herstellung erzielte Einheit. Die Form und Abmessung des Glasringes können dabei so gewählt werden, daß große Maßtoleranzen von Bauteil und Planglasscheibe überbrückt werden können. Üblicherweise wird hinsichtlich der thermischen Ausdehnung der zu verbindenden Teile der Fall einer möglichst guten Anpassung angestrebt, so daß die thermische Ausdehnung des Ringes den

Ausdehnungskoeffizienten der übrigen Teile entsprechen sollte. Ist aus speziellen Gründen der Werkstoffwahl keine Anpassung der Ausdehnungskoeffizienten von Bauteil und Planglasscheibe möglich, kann der Ausdehnungskoeffizient des Ringes so gewählt werden, daß dieser die Rolle eines Zwischenglases übernimmt. Durch die erfindungsgemäße Lösung sind somit einseitig sehr große Anordnungen leichter herstellbar und andererseits auch solche möglich, die auf andere Weise nicht realisierbar wären. Das erfindungsgemäße Verfahren hat weiterhin den Vorteil, daß es sich für die Bedingungen der Massenfertigung sehr gut eignet.

#### Ausführungsbeispiel

Am folgenden Ausführungsbeispiel soll die Erfindung erläutert werden.

Fig. 1 zeigt eine Fensterkappenanordnung im montierten Zustand vor dem Verschmelzen.

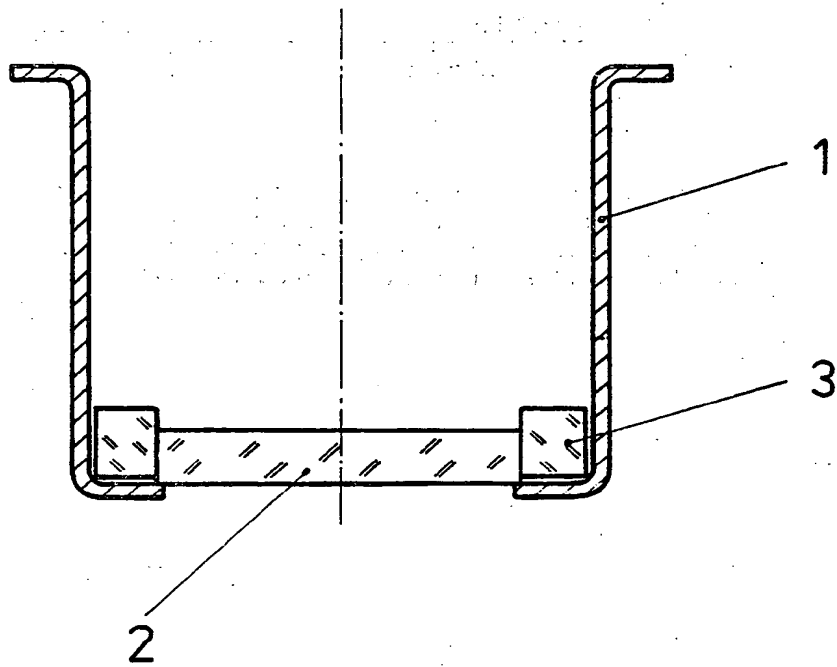
In eine Metallkappe 1, bestehend aus einer FeNiCo-Legierung, z. B. Nicosil FeNi 28 Co 18 ist eine Planglasscheibe 2 eingebracht, die von einem Glasring 3 umgeben ist.

Die Planglasscheibe 2 besteht beispielsweise aus einem Al-Silikatglas mit einer  $T_g$ -Temperatur von 1230°C und  $\alpha_{20-400} = 47 \cdot 10^{-7} \text{ grad}^{-1}$ .

Der Glasring 3 besteht beispielsweise aus einem Borosilikatglas mit  $T_g = 1107^\circ\text{C}$  und  $\alpha_{200-400} = 48 \cdot 10^{-7} \text{ grad}^{-1}$ .

Zur Herstellung der Anordnung gemäß Fig. 1 sind folgende Verfahrensschritte erforderlich:

1. Herstellung der Einzelteile nach bekannten Verfahren
  - Planglasscheibe 2 durch Abschneiden von Scheiben von Stangen und geeignetem Nachbearbeiten bzw. durch Ausbohren aus Flachglasscheiben
  - Glasring 3 als Rohrabsschnitte bzw. als Sinterglasteil
2. Montage gemäß Fig. 1
3. Erhitzen bis zum Erreichen der Fließtemperatur des Glasringes 3



Figur 1